ВПЛИВ ГІПЕРГРАВІТАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ВЕЛИЧИНУ ОПОРНИХ ВЗАЄМОДІЙ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНІЧНИХ ДІЙ ГРИ СПОРТСМЕНАМИ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП

Носко М.О.
Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка

Анотація. *В статті автор розкриває проблему впливу гравітаційного навантаження на біомеханічну структуру основних технічних дій волейболістів різних вікових груп. Дослідження дозволили реєструвати у спортсменів під час виконання досліджуваних елементів техніки біодинамічні й часові характеристики.*

Ключові слова: *гравітаційне навантаження, опорні взаємодії, технічні дії, фізичні вправи.*

Аннотация. Носко Н.А. Влияние гравитационной нагрузки на величину опорных взаимодействий при выполнении технических действий игры спортсменами высокой квалификации разных возрастных групп. *В статье автор раскрывает проблему влияния гравитационной нагрузки на биомеханическую структуру основных технических действий волейболистов разных возрастных групп. Исследования позволили регистрировать у спортсменов во время выполнения исследуемых элементов техники биодинамические и временные характеристики.*

Ключевые слова: *гравитационная нагрузка, опорные взаимодействия, технические действия, физические упражнения.*

Annotation. Nosko N.A. Influencing of gravity-force load on value of reference interplays at fulfilment of technical operatings of the game by the sportsmen of high proficiency of miscellaneous age-grades. *In the article the writer uncovers a problem of influencing of gravity-force load on biomechanical frame of the basic technical operatings volleyball players of miscellaneous age-grades. The researches have allowed to log for the sportsmen in a run time of investigated members of engineering biodynamic and time responses.*

Keywords: *gravity-force load, reference interplays, technical operatings, physical exercises.*

Для аналізу впливу засобів гравітаційного тренування на біомеханічну структуру основних технічних дій волейболістів (подача м'яча зверху, прийом і передача м'яча знизу і зверху, нападаючий удар і блокування) використовувався інструментальний метод тензодинамографії, який дозволяв реєструвати у волейболістів під час виконання досліджуваних елементів техніки наступні біодинамічні й часові характеристики: силові вертикальної (F_z), фронтальної (F_y) і сагітальної (F_x) складові опорних реакцій, а також максимальне значення складових вертикальних опорних реакцій (F_{max}) при виконанні подач, прийомів і передач м'яча знизу і зверху; силові складових опорних реакцій (F_z), максимальні значення показника вертикальної складової (F_{max}), співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена (F_{max}/P), градієнт сили (GR), імпульс сили (I), час безопорної фази польоту тіла спортсмена (T), сумарний час відштовхування і безопорної фази польоту тіла спортсмена ($T+T_0$), максимальну висоту підйому ЗЦМ тіла спортсмена при відштовхуванні від опори (H), сумарний час виконання рухової дії (T_{sum}).

Дослідження показали, що в процесі онтогенетичного розвитку і спеціального тренування в юнаків спостерігалася визначена динаміка зміни структури опорних взаємодій. Відрізнялася вона, насамперед, збільшенням біодинамічних показників опорних реакцій щодо вертикальної і сагітальної складових. Діапазон приросту значень даних показників знаходився при цьому в межах від 12,9 % до 16,6 %. У той же час було відзначено, що опорні зусилля

в спортсменів при цьому зменшувалися щодо фронтальної складової в середньому на 5,1- 42,3 %.

Юніори реагували на аналогічні тренувальні впливи – позитивним приростом вимірюваних показників опорних взаємодій щодо вертикальної складової у середньому на 8,8-13,1 %. У той же час, щодо фронтальної складової в них також накопичується негативний приріст показників у середньому на 8,8-45,7 %, а відносно сагітальної складової – зміни показників знижувалися ще більш помітно, у середньому на 28,4-79,15 %. Максимальні показники вертикальної складової (F_{max}) у цієї групи волейболістів збільшувалися в середньому в діапазоні від 7,03% до 14,3%.

У молодіжної групи волейболістів під впливом гравітаційного тренування також спостерігалися істотні зміни характеристик опорних взаємодій при виконанні досліджуваних технічних прийомів. Так, стосовно вертикальної складової сили опорних реакцій збільшувалися від 0,6% до 16,5%; сагітальна та фронтальна складові зменшувалися від 84,6% до 44,7%. Максимальна величина показника вертикальної складової опорних реакцій (F_{max}) збільшувалася в цих волейболістів від 5,8 % до 14,4%.

Результати тренування чоловічої групи волейболістів з використанням засобів спрямованої зміни гравітаційних взаємодій привели до визначених змін біодинамічних характеристик опорних реакцій. Так, зокрема, у них спостерігалося незначне збільшення (0,79 %) величини вимірюваних показників вертикальної складової реакції опори при виконанні подач і зменшення показників при виконанні прийому і передачі м'яча знизу і зверху в середньому на 4,5-5,2 %. У той же час у них значно збільшилися динамічні показники опорних реакцій відносно сагітальної складової при виконанні прийому і передач м'яча знизу і зверху (у середньому на 23,4 % і на 88,5 %), і незначно збільшилися ці ж показники при виконанні подач (у середньому на 1,06 %). Щодо фронтальної складової зменшилися вимірювані показники при виконанні подачі – на 15,7% і збільшилися при прийомі й передачі м'яча знизу і зверху (відповідно на 38,8% і 61,7 %). Вертикальна складових опорних реакцій залишилася в них при цьому без змін при прийомі й передачі м'яча знизу і збільшувалася на 3,9% при виконанні подач. Вона ж зменшувалася при прийомі й передачі м'яча зверху (у середньому на 2,6 %) (рис. 1, 2).

Аналіз отриманих результатів показав, що юнаки після проведеного гравітаційного тренування мали позитивний приріст показників таких біодинамічних характеристик опорних реакцій при виконанні нападаючих ударів, наприклад, як вертикальної силової складової (F_z) на 5,06 % ($P>0,05$), максимальної силової складової щодо вертикальної осі (F_{max}) на 4,62% ($P>0,05$), градієнта сили (I) на 18,08% ($P>0,05$), маси тіла спортсменів на 9,95% ($P>0,05$). Зменшувалися значення біодинамічних характеристик під час виконання

нападаючого удару в гіперграві таційних костюмах за такими показниками, як співвідношення максимальної силової складової опорних реакцій по вертикальній осі F_{max}/P на 5,58% (P>0,05), градієнта сили на 4,28%, максимальної висоти стрибка на 6,46% (P>0,05). Тимчасові характеристики нападаючого удару в таких умовах мали наступний приріст показників: безопорної фази +7,45 % (P>0,05), фази амортизації й безопорного положення +4,63% (P>0,05), загального часу виконання нападаючого удару +3,17% (P>0,05). Середній процентний приріст цих показників дорівнював 3,6%.

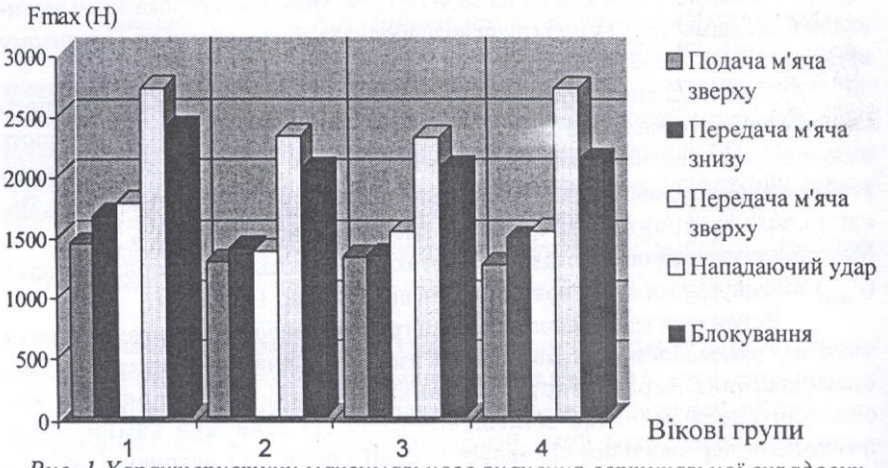


Рис. 1 Характеристики максимального значення вертикальної складових опорних реакцій (Fmax) волейболістів різних вікових груп при виконанні основних технічних дій: 1 – юнацька група; 2 – юніорська група; 3 – молодіжна група; 4 – чоловіки.

У групі юніорів зареєстровані визначені зміни біодинамічних і тимчасових характеристик опорних реакцій при виконанні нападаючих ударів. Серед них недостовірними виявилися зміни наступних характеристик: F_z – (-0,44 %); F_{max} – (+2,65 %); F_{max}/P – (-4,56 %); I – (+6,04 %); P – (+6,72 %); $T_{max}+T_0$ – (+1,34 %); H – (-4,62 %); T_{sum} – (+0,775). При цьому достовірними змінами (P<0,05) відрізнявся градієнт силових взаємодій GR – (-13,4 %), а середній приріст показників у результаті експерименту дорівнював 0,44 %.

У молодіжної групи волейболістів у ході експерименту була виявлена більша кількість достовірних змін впливу засобів гравітаційного тренування на біомеханічні характеристики нападаючих ударів. Усі біодинамічні характеристики, крім маси спортсменів, змінювалися вірогідно (P<0,01-0,05). Показники мали збільшення, крім максимальної висоти стрибка (-10,0 %), що знаходилися в середньому в діапазоні від 0,5 % до 49,42 %. Тимчасові

характеристики вірогідно змінювалися при виконанні фази амортизації й стрибка (+1,83 %), інші показники змінювалися неправдоподібно. Процентний приріст їхніх значень знаходився в межах від –2,3 % до +14,7 %. Середній приріст показників молодіжної групи дорівнював 9,04 %.

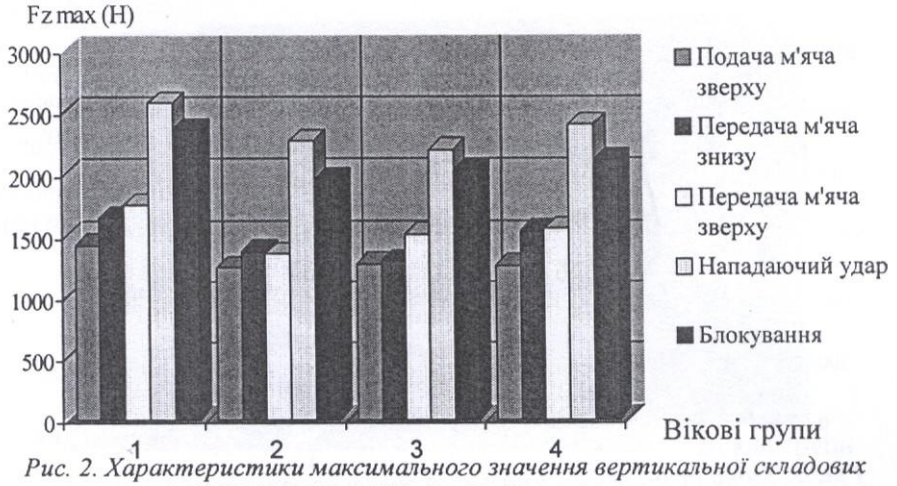


Рис. 2. Характеристики максимального значення вертикальної складових опорних реакцій (Fz(max)) волейболістів різних вікових груп при виконанні основних технічних дій. Позначення ті ж, що і на рис. 1.

Вплив засобів гравітаційного тренування на біодинамічні показники опорних реакцій техніки нападаючих ударів гравців чоловічої групи характеризувався позитивним приростом змін, що спостерігаються ($P<0,05$). Вага тіла спортсменів також при цьому змінювалася несуттєво ($P>0,05$) (діапазон змін знаходився в межах від 3,9 % до 20,54 %). Тимчасові характеристики опорних реакцій відрізнялися зменшенням своїх значень у цієї групи спортсменів від 3,13 % до 39,12 %. Середній приріст усіх показників у чоловічої групи волейболістів був у межах – 0,45 % (рис. 3).

Аналіз при виконанні впливу застосовуваних засобів на зміну структури опорних реакцій такого технічного прийому, як блокування, свідчать про недостовірні зміни ($P>0,05$) у системі рухових дій у юнацькій групі волейболістів (зменшення показників від –1,52 % до +16,6 %). Без змін у них залишилася величина максимальної вертикальної силової складової (F_{max}). Середній процентний приріст змін усіх показників у них мав негативне значення – 0,29 %.

У юніорській групі при виконанні блокування спостерігалися збільшення тільки двох показників (градієнта силових опорних реакцій і маси тіла спортсменів), що змінювалися після гравітаційного тренування вірогідно

(P<0,05) – 11,1 % і 10,2 % відповідно. Інші динамічні і тимчасові характеристики мали незначні зміни (P>0,05) і знаходилися в межах від – 1,52 % до + 6,55 %. Середній приріст дорівнював 3,43%. Без змін характеризувався показник загального часу виконання блокування.

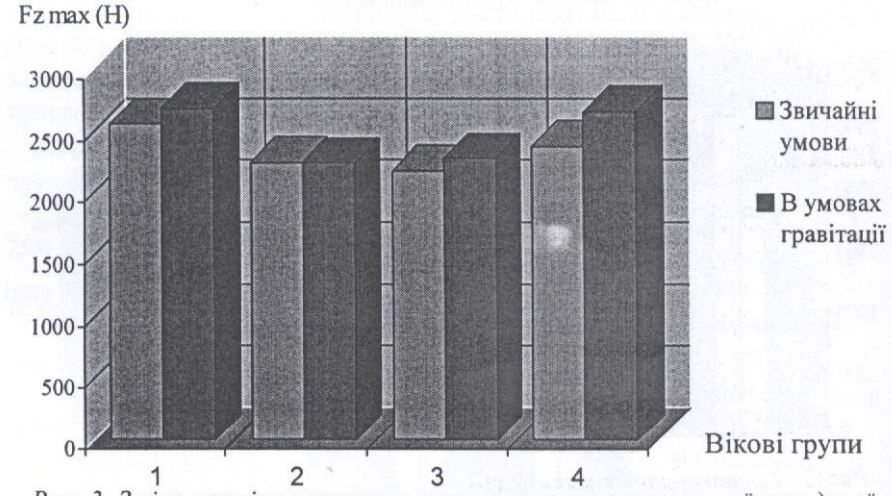


Рис. 3. Зміна розміру максимального значення вертикальної складової опорних реакцій (Fz max) волейболістів у результаті використання засобів спрямованого збільшення гравітаційних взаємодій на тіло при виконанні нападаючого удару. Позначення ті ж, що і на рис. 1.

У молодіжній групі волейболістів у результаті використання засобів гравітаційного тренування зміни біомеханічних характеристик опорних реакцій при виконанні блокування знаходилися в діапазоні від – 0,41 % до + 11,72 %. Середній процентний приріст змін усіх показників при цьому дорівнював 2,92 %. Без змін залишався загальний час виконання блокування. Достовірними змінами в таких умовах характеризувалися біодинамічні характеристики – (F_z, F_{max}), інші характеристики мали недостовірний характер змін.

У чоловічій групі волейболістів спостерігався негативний приріст тимчасових складових виконання блокування (T_{max}, $T_{max} + T_0$) – 18,87 % (P<0,05) і 6,06 % (P>0,05). Загальний час виконання мав позитивний приріст змін 1,5 % (P>0,05). Найбільший приріст мав такий інтегральний показник, як градієнт сили (GR) -59,79 % (P<0,05). Середній приріст змін усіх показників чоловічої групи в цих умовах дорівнював 7,9 % (рис. 4).

Порівняльний аналіз безпосереднього термінового впливу засобів гіперграві таційного тренування на біодинамічні й тимчасові характеристики кожної досліджуваної технічної дії волейболістів дозволяє зробити висновок,

що під впливом використання гіпергравітаційного костюма у волейболістів збільшуються силові показники опорних взаємодій, практично не змінюється геометрія рухів і трохи знижуються характеристики тимчасової структури виконуваних прийомів.

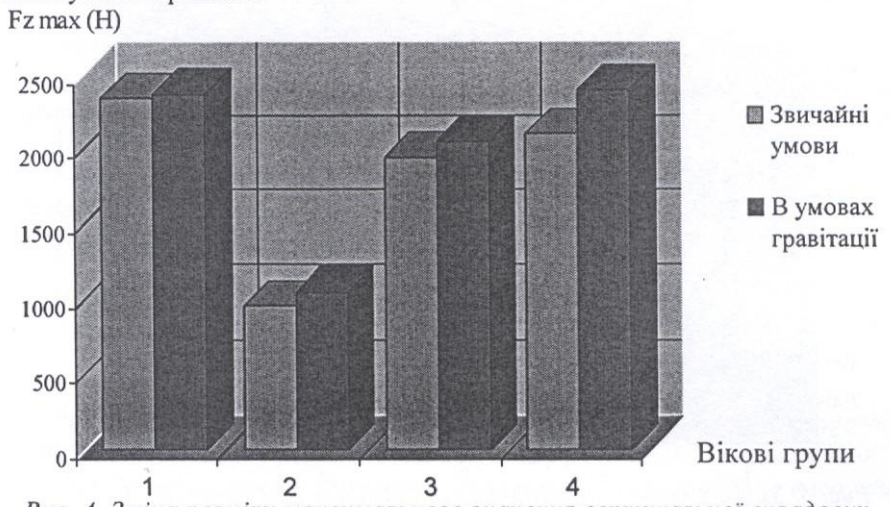


Рис. 4. Зміна розміру максимального значення вертикальної складових опорних реакцій (Fz max) волейболістів у результаті використання засобів спрямованого збільшення гравітаційних взаємодій на тіло при виконанні блокування Позначення ті ж, що і на рис. 1.

Для того щоб виділити роль, значення і вагомий внесок кожного вимірюваного показника в досягнення основного робочого ефекту кожної рухової дії, визначалися залежності між досліджуваними характеристиками опорних реакцій волейболістів різних вікових груп.

З цією метою використовувався кореляційний аналіз отриманих даних, якому піддавалися волейболісти, як при звичайних умовах використаних засобів гравітаційного тренування. При проведенні вибіркового, інформативного аналізу враховувався рівень взаємозв'язків між показниками, що визначався з урахуванням значень коефіцієнтів кореляції від 0,7 до 0,999.

Волейболісти юнацької групи при виконанні подачі м'яча зверху мали досить широкий діапазон внеску кожної з характеристик у кінцевий результат дії. Найбільший внесок мали характеристики обмірюваних показників щодо вертикальної осі як в умовах гіпергравітації, так і в природних умовах.

У той же час в юніорській групі випробуваних при виконанні цієї ж рухової дії спостерігався приблизно рівноцінний відсотковий вклад вимірюваних характеристик в умовах гіпергравітації (у середньому по 25 %).

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА

У природних умовах перші місця у відсотковому вкладі при виконанні подачі м'яча зверху посідали вимірювані характеристики показника опорних реакцій щодо фронтальної та сагітальної осей простору (у середньому по 50 %) (рис. 5 - 7).

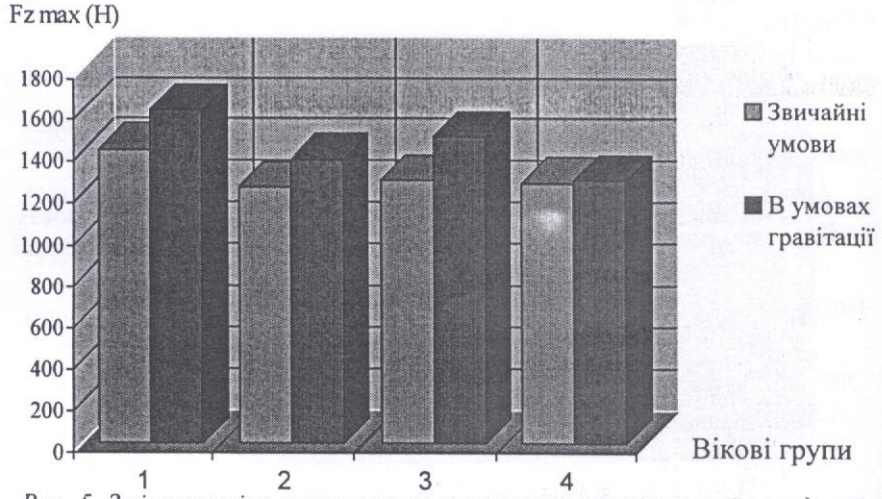


Рис. 5. Зміна розміру максимального значення вертикальної складової (Fz(max)) опорних реакцій волейболістів у результаті використання засобів спрямованого збільшення гравітаційних взаємодій на тіло при виконанні подачі м'яча зверху. Позначення ті ж, що і на рис. 1.

Як свідчать результати кореляційного аналізу характеристик опорних реакцій волейболістів різних вікових груп, найбільша кількість значеннєвих показників спостерігається в двох вікових групах при виконанні подачі м'яча зверху як у гіпергравітаційних умовах тренування, так і в природних умовах, у волейболістів молодіжної і чоловічої груп.

У волейболістів молодіжної групи спостерігався однаковий 25 % внесок вимірюваних характеристик у результаті виконання подачі м'яча зверху в природних умовах, а в умовах гіпергравітації діапазон внеску цих показників у них коливався в межах від 16,6 до 33,3 %. На першому місці при цьому знаходилися показники силових характеристик, вимірюваних щодо вертикальної осі.

У волейболістів чоловічої групи, що виконують передачі м'яча зверху, процентне співвідношення внеску досліджуваних характеристик цих груп знаходилося в приблизно рівних значеннях і коливалося від 16,6 % до 37,5 %. Такі показники свідчить про відносно рівнозначний внесок цих характеристик у результат виконання даного прийому. Порівняльний аналіз

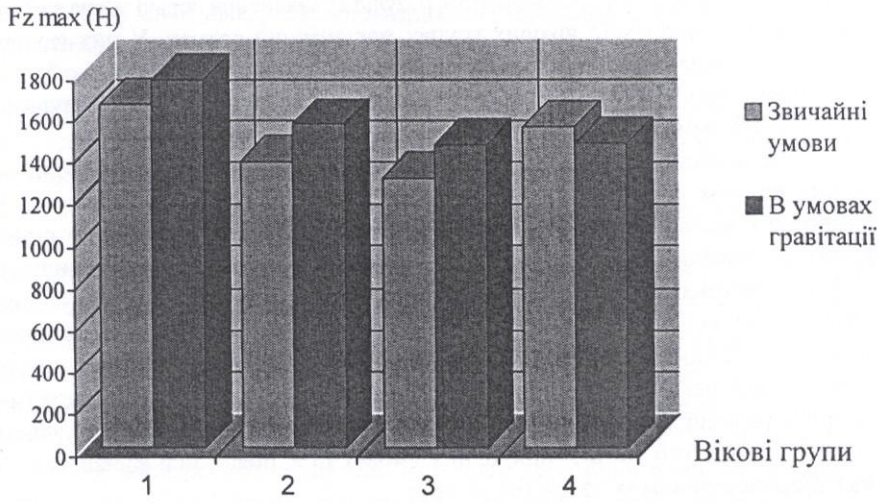


Рис. 6. Зміна розміру максимального значення вертикальної складової (Fz max) опорних реакцій волейболістів у результаті використання засобів спрямованого збільшення гравітаційних взаємодій на тіло при виконанні передачі м'яча знизу. Позначення ті ж, що і на рис. 1.

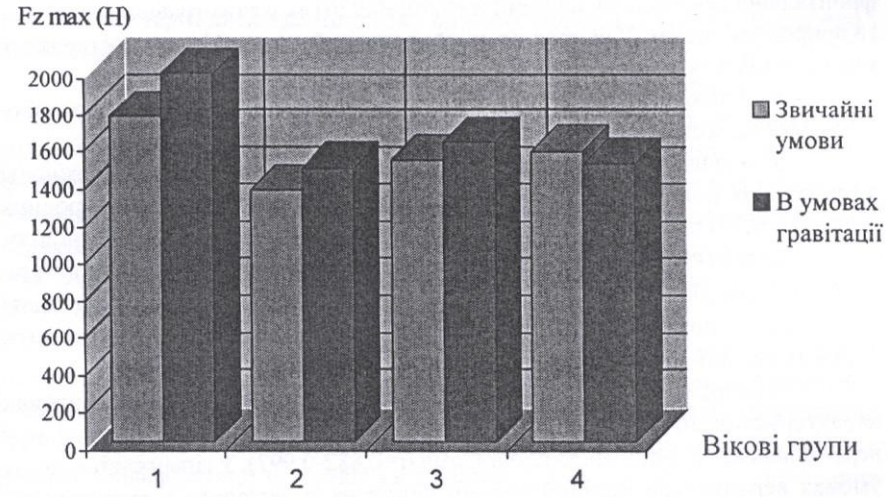


Рис. 7. Зміна розміру максимального значення вертикальної складових опорних реакцій (Fz max) волейболістів у результаті використання засобів спрямованого збільшення гравітаційних взаємодій на тіло при виконанні передачі м'яча зверху. Позначення ті ж, що і на рис.1.

внеску характеристик опорних реакцій, результат виконання подачі м'яча зверху в юнацькій і юніорській вікових групах має значний розмах. У цих групах відсотковий вклад характеристик коливається в середньому від 0 % до 50 %, що свідчить про недостатньо коректне виконання подач м'яча зверху групами юнаків і юніорами.

Кореляційні залежності характеристик опорних реакцій у волейболістів різних вікових груп при виконанні прийому і передачі м'яча знизу як у природних умовах, так і в умовах гіпергравітації, мали приблизно рівну кількість значеннєвих коефіцієнтів. Відсотковий вклад кожного показника в результат виконання технічної дії знаходився при цьому у приблизно рівних співвідношеннях від 16,6 % до 33,3 %. У юнацькій групі найбільша залежність між показниками спостерігалася для показників, вимірюваних щодо вертикальної осі ($F_z - F_{max}$) r=0,983-0,999, а також між силовими складовими опорних реакцій, вироблених у фронтальній і сагітальній площинах в умовах гіпергравітації (r=0,968). У природних умовах ці ж показники корелювали з назад-пропорційним зв'язком (r= –0,881).

Процентне співвідношення внеску досліджуваних характеристик при виконанні прийому і передачі м'яча знизу юнацької групи в умовах гіпергравітації відрізнялося однаковим поширенням і дорівнювало 25,0%.

Юніорська група в таких умовах характеризувалася сильними взаємозв'язками силових показників, вироблених в опорних реакціях щодо фронтальної і сагітальної площин (r=0,905-0,920) як у гіпергравітаційних, так і в природних умовах. У природних умовах сильний взаємозв'язок спостерігався між силовими складовими у вертикальній площині (r=0,990).

Відсотковий вклад вимірюваних показників юніорської групи волейболістів мав однакові значення у всіх досліджуваних умовах.

У молодіжної групи волейболістів спостерігалися сильні залежності вимірюваних показників щодо фронтальної і сагітальної осей у природних умовах (r=0,991). Ці ж показники в умовах гіпергравітації не мали взаємозв'язку.

Відсотковий вклад показників досягав необхідного ефекту при виконанні досліджуваних рухових дій, у природних умовах мав однакові значення, а в умовах гіпергравітації на перших місцях знаходилися показники опорних реакцій щодо вертикальної осі.

У чоловічій групі спостерігалися сильні залежності показників силових характеристик опорних реакцій, зареєстрованих у природних умовах між вертикальною і фронтальною площинами (r=0,882-0,997). У гіпергравітаційних умовах вертикальна опорної реакції складова корелювала з аналогічною складовою відносно сагітальної площини (r=0,956).

У гіпергравітаційних умовах характеристики опорних реакцій мали однаковий внесок у результат виконання технічних дій, а в природних умовах

на першому місці знаходилися показники вертикальної силової складової (F_z), що мала два сильні кореляційні зв'язки.

Аналіз кореляційних матриць технічних дій прийому і передачі м'яча зверху свідчить про неоднозначний вплив умов гіпергравітаційних взаємодій на силові показники опорних реакцій щодо різних площин у волейболістів різних вікових груп.

У юнацькій групі в умовах гіпергравітації спостерігалося шість сильних взаємозв'язків між показниками, у природних умовах – чотири взаємозв'язки. Відсотковий вклад досліджуваних характеристик у виконання технічної дії в умовах гіпергравітації знаходився в межах від 0 до 33,3 %, у природних умовах розподіл внеску мав однакове значення і складав 25,0 %. Вертикальна силова складова корелювала з фронтальною і сагітальною силовими складовими, коефіцієнт кореляції знаходився в діапазоні r=0,774 – 0,999. У природних умовах ці ж показники мали діапазон r= 0,839 – 0,993.

У юніорській групі такі взаємозв'язки були виявлені в умовах гіпергравітації в чотирьох випадках, а в природних умовах – восьми.

Відсотковий вклад показників у виконання цієї технічної дії спостерігався при гіпергравітаційних умовах у діапазоні від 0 до 50 %; у природних умовах – від 12,3 до 37,7 % вертикальної площини. Силова складова щодо вертикальної в гіпергравітаційних умовах мала назад-пропорційний зв'язок з аналогічною складовою сагітальної площини r = – 0,925. У природних умовах спостерігалися взаємозв'язки силових складових між фронтальною і сагітальною площинами (рівень взаємозв'язку дорівнював r = 0,987).

У молодіжній групі внесок показників у виконання прийому й передачі м'яча зверху мав однакове процентне співвідношення в усіх досліджуваних умовах по 25,0 %, але кількість сильних взаємозв'язків при цьому спостерігалася: при гіпергравітації – за вісьма показниками, а при природних умовах – за дванадцятьма. Діапазон взаємозв'язків досліджуваних характеристик у гіпергравітаційних умовах знаходився в межах від r=0,770 до r=0,998. У природних умовах усі характеристики корелювали між собою (r=0,893-0,995).

У чоловічій групі волейболістів спостерігалося дванадцять сильних взаємозв'язків між показниками опорних реакцій, реєстрованих у природних умовах і шість сильних взаємозв'язків – в умовах гіпергравітації. Відсотковий вклад у результаті виконання технічної дії досліджуваних характеристик в умовах гіпергравітації знаходився в діапазоні від 16,6 до 33,3 %, у природних умовах спостерігався рівномірний розподіл характеристик (по 25,0 %) при виконанні прийому і передачі м'яча зверху.

Аналіз кореляційних таблиць залежностей вимірюваних характеристик волейболістів різних вікових груп при виконанні нападаючого удару дозволяє

зробити висновок, що в умовах гіпергравітації кількість значних-сильних кореляційних взаємозв'язків біодинамічної структури виконання досліджуваної дії зростає в порівнянні з природними умовами. Однак відсотковий вклад окремих характеристик у результат виконання нападаючого удару у волейболістів різних вікових груп мав свої особливості, відповідно: 1) від 4,2 до 6,3 %; 2) від 6,3 до 12,5 %; 3) від 12,5 до 14,6 %.

Розподіл відсоткового вкладу біомеханічних характеристик у результаті виконання нападаючого удару в юніорській групі при умовах гіпергравітації мав чотири діапазони, що знаходилися в межах: 1) від 0 до 2,6 %; 2) від 2,6 до 7,9 %; 3) від 7,9 до 13,2 %; 4) від 13,2 до 15,8 %. У той же час при природних умовах спостерігалося тільки два діапазони відсоткового вкладу у виконання досліджуваної рухової дії. Перший – від 0 до 2,3 %, другий від 2,3 до 13,6 %.

Молодіжна група волейболістів відрізнялася зменшенням загального діапазону внеску біомеханічних характеристик у результаті нападаючого удару. У гіпергравітаційних умовах у них спостерігалося три діапазони внеску досліджуваних характеристик, відповідно: 1) від 7,4 до 9,3 %; 2) від 9,3 до 11,1 %; 3) від 11,1 до 12,3 %, а в природних умовах – один діапазон від 6,8 до 11,4 %.

У чоловічій групі при аналізі кореляційних таблиць було виявлено чотири і п'ять діапазонів відсоткового вкладу досліджуваних біомеханічних характеристик у результаті виконання нападаючого удару при гіпергравітаційних і природних умовах. У гіпергравітаційних умовах, відповідно: 1) від 3,8 до 7,7 %; 2) від 7,7 до 9,6 %; 3) від 9,6 до 11,5 %; 4) від 11,5 до 13,5 %, а в природних умовах: 1) 4,2-6,3 %; 2) 6,3-8,3 %; 3) 8,3-10,4 %; 4) 10,4-12,5 %; 5) 12,5-14,6 %.

При виконанні блокування м'яча у волейболістів різних вікових груп спостерігався приблизно однаковий розподіл біомеханічних характеристик у порівнянні з такими ж показниками, зафіксованими в них же при виконанні нападаючого удару.

У юнацькій групі кількість значних кореляційних зв'язків дорівнювала 66 – у гіпергравітаційних умовах і 45 – у природних умовах. Загальний діапазон внеску біомеханічних показників у результаті виконання блокування мав межі від 4,5 до 12,1% – у гіпергравітаційних умовах і від 4,4 до 15,5 % – у природних умовах.

У гіпергравітаційних умовах у волейболістів спостерігалося три діапазони внеску біомеханічних характеристик у результаті виконання рухової дії: 1) 4,5-7,6 %; 2) 7,6-10,6 %; 3) 10,6-12,1 %. У природних умовах – чотири діапазони: 1) 4,4-6,6 %; 2) 6,6-8,9 %; 3) 11,1-13,3 %; 4) 13,3-15,5 %. Верхня межа внеску в гіпергравітаційних умовах (12,1 %) була трохи нижчою, ніж у природних умовах (15,5%).

Аналіз кореляційних таблиць дозволив визначити фактори, що

впливають на результати виконання волейболістами рухових дій, як в умовах гіпергравітації, так і в природних умовах. Отримані дані свідчать про те, що в гіпергравітаційних умовах у волейболістів спостерігається зниження показників внеску, а це у свою чергу свідчить про активізацію прояву у спортсменів тих характеристик структури досліджуваних рухових дій, що мають найбільше значення для забезпечення необхідного результату при виконанні блокування м'яча. Нами була проведена спеціальна серія досліджень.

У юніорської групи спостерігалися 64 сильні залежності між показниками, що характеризують блокування в умовах гіпергравітації. У природних умовах спостерігалися 42 сильні залежності між реєстрованими біомеханічними характеристиками. У гіпергравітаційних умовах загальний внесок характеристик знаходився в діапазоні від 3,1 до 12,5 %, а природних – від 0 до 14,3 %.

Аналіз кореляційної таблиці показників, що характеризують виконання блокування в молодіжній і чоловічій групах, дозволяє розрізнити біомеханічні характеристики виконання блокування за ступенем важливості їхнього внеску в показники технічної підготовленості спортсменів.

У молодіжній групі при виконанні блокування в гіпергравітаційних і в природних умовах спостерігалася однакова кількість значних зв'язків (по 52) між динамічними і тимчасовими характеристиками. У гіпергравітаційних умовах діапазон внеску при цьому знаходився в межах від 7,7 до 13,4 %, а в природних умовах від 9,6 до 11,5%.

У чоловічій групі при виконанні блокування в гіпергравітаційних умовах спостерігалися 64 значні зв'язки, а в природних умовах – 44. В умовах гіпергравітації їхній відсотковий вклад мав діапазон від 0,9 до 12,5 %, а в природних умовах цей діапазон мав значення від 4,5 до 15,9 %.

У гіпергравітаційних умовах у структурі опорних реакцій у волейболістів відповідно спостерігалося п'ять рівнів внеску: 1) 0,9-1,5%; 2) 1,5-4,4 %; 3) 4,4-6,2 %; 4) 6,2-10,9 %; 5) 10,9-12,5 %. У природних умовах при виконанні блокування відповідно визначалося чотири рівні внеску характеристик досягнення результату виконання рухових дій: 1) 4,5-6,8 %; 2) 6,8-9,1 %; 3) 9,1-11,4 %; 4) 11,4-13,6 %.

Література:

1. *Лапутин А.Н. Биомеханические проблемы совершенствования методики обучения движениям со сложно-координационной структурой // Сборник науч. трудов "Актуальные вопросы биомеханики спорта". – Смоленск, 1985. – 159 с.*
2. *Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка. – К.: Знання, 1999. – 320 с.*
3. *Лапутин А.Н. Некоторые аспекты управления движениями в многозвенных биокинематических цепях человека // Материалы Всесоюзной конференции "Физиологические основы управления движениями". – К., 1975. С. 80-81.*

4. *Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. – К.: Здоров'я, 1986. – 336 с.*
5. *Лапутин А.Н. Программно-целевой подход в управлении двигательным совершенствованием на основе биомеханических средств АСУ // Оптимизация управления процессом совершенствования технического мастерства спортсменов высшей квалификации. – К.: КГИФК, 1979. – С. 13-28.*
6. *Лапутин А.Н., Архипов А.А., Носко Н.А. Моделирование спортивной техники и видеокомпьютерный контроль в технической подготовке спортсменов высшей квалификации // Наука в олимпийском спорте (специальный выпуск). – 1999. – С. 102-109.*
7. *Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знання, 1999. – 202 с.*
8. *Лапутин А.Н., Щербина Е.С. Методика распределения дополнительных масс на теле человека // VI Всесоюзная научная конференция по биомеханике спорта. – Чернигов, 1989. – С. 114-115.*
9. *Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 584 с.*
10. *Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. – К.: Вища школа, 1984. – 352 с.*

Надійшла до редакції 26.04.2002р.